

Modelagem de Banco de Dados

Prof.^a Ma. Jessica Oliveira

Aula 05 – 26/03/2025

Álgebra Relacional e Estrutura de Consultas.

Introdução.

- A álgebra relacional é uma **linguagem formal** desenvolvida para a **manipulação** e **consulta** de dados em bancos de dados relacionais.
- Ela fornece um **conjunto de operações** para manipular relações (tabelas) e produzir novas relações como resultado.
- Essas operações são essenciais para a realização de consultas complexas e para a compreensão de como as linguagens de consulta, como o SQL, funcionam por trás dos sistemas gerenciadores de bancos de dados (SGBDs).

Introdução.

- Ela pode ser definida como uma **linguagem procedural**, ou seja, uma linguagem que **especifica como obter o resultado desejado**, ao contrário de linguagens declarativas, como o SQL, que descrevem o que obter.
- Para compreender a álgebra relacional, é necessário entender que:
 - Uma relação é representada por uma tabela no contexto de um banco de dados relacional;
 - Cada linha da tabela representa uma tupla;
 - Cada coluna representa um atributo.

Importante lembrar!

Operador SQL	Operador na Álgebra Relacional	Significado
=	=	Igualdade
>	>	Maior que
<	<	Menor que
>=	≥	Maior ou igual a
<=	≤	Menor ou igual a
!= ou <>	≠	Diferente

Importante lembrar!

Operador SQL	Operador na Álgebra Relacional	Significado
AND	\wedge	Conjunção (e)
OR	\vee	Disjunção (ou)
NOT	\neg	Negação

Operações da Álgebra Relacional.



Tipos.

- A álgebra relacional permite manipular dados por meio de operações que podem ser divididas em dois tipos principais:
 - **Operações Fundamentais (Básicas): Seleção, Projeção, União, Diferença e Produto Cartesiano.**
 - **Operações Derivadas (Avançadas): Junção, Interseção, Renomeação, entre outras.**

Seleção (σ).

- Permite extrair tuplas que satisfaçam uma determinada condição lógica.
- É utilizada para filtrar registros de uma relação com base em um ou mais atributos.
- É representada pela letra grega sigma (σ) e tem a seguinte notação:

σ condição (R)

- Onde:
 - **σ** : símbolo da operação de seleção.
 - **condição**: expressão lógica que define o critério de filtragem.
 - **R**: nome da relação (tabela) sobre a qual a operação será realizada.

Características da Seleção.

- A operação de seleção **não altera o número de atributos da relação, apenas reduz o número de tuplas.**
- A condição da seleção pode utilizar operadores relacionais e lógicos, como =, >, <, >=, <=, !=, AND, OR, NOT.
- O resultado da seleção é uma **relação que contém um subconjunto das tuplas da relação original.**

Exemplo 01:

- Dada a relação **Funcionario** (**id**, **nome**, **cargo**, **salario**), obtenha todos os funcionários com salário superior a R\$ 3.000,00.

$\sigma_{\text{salario} > 3000}(\text{Funcionario})$

- Aqui a expressão filtra todas as tuplas da relação **Funcionario** em que o valor do atributo **salario** é superior a **3000**.

Exemplo 02:

- Como obter funcionários com salário superior a R\$ 3.000,00 e cargo de "Gerente"?

$\sigma \text{ salario} > 3000 \wedge \text{cargo} = \text{'Gerente'} \text{ (Funcionario)}$

Projeção (π).

- Permite extrair colunas específicas de uma relação, criando uma nova relação que contém apenas os atributos selecionados.
- É representada pela letra grega pi (π) e tem a seguinte notação:

π atributo1, atributo2, ... (R)

- Onde:
 - π : símbolo da operação de projeção.
 - **atributo1, atributo2, ...**: conjunto de atributos que serão extraídos.
 - **R**: nome da relação (tabela).

Características da Projeção.

- A operação de projeção **reduz o número de colunas, mas mantém todas as tuplas da relação original.**
- **Elimina automaticamente tuplas duplicadas.**
- A ordem dos atributos na projeção não importa para o resultado final.

Exemplo 01:

- Obter os nomes e cargos de todos os funcionários:

π nome,cargo (Funcionario)

- A expressão retorna uma relação com duas colunas: **nome** e **cargo**, contendo valores distintos.

Exemplo 02:

- Listar as categorias de produtos sem repetições:

π categoria (Produto)

- A expressão elimina categorias duplicadas e retorna uma lista única de categorias presentes na relação.

Junção.

- Combina tuplas de duas relações com base em uma condição comum.
- Ela permite agregar informações de diferentes tabelas, desde que compartilhem um ou mais atributos.
- É representada pelo símbolo \bowtie e possui a seguinte notação:

$R \bowtie$ condição S

- Onde:
 - \bowtie : símbolo da operação de junção.
 - **R, S** : relações envolvidas na junção.
 - **condição**: expressão que relaciona atributos de ambas as relações.

Características da Junção.

- A junção resulta em uma **relação composta** que contém atributos de ambas as relações originais.
- Existem diferentes tipos de junção, como ***natural***, ***theta-join***, ***inner join*** e ***outer join***.
- A operação combina tuplas **somente quando a condição de junção é satisfeita**.

Exemplo 01:

- Dada a relação **Funcionario** (**id**, **nome**, **cargo**) e **Departamento** (**id**, **nome**, **localização**), a expressão:

Funcionario ⋈ Funcionario.id=Departamento.id Departamento

- Combina as informações de funcionários com os respectivos departamentos.

Exemplo 02:

- Relações: **Produto** (**id**, **nome**, **preço**, **categoria**) e **Venda** (**id**, **data**, **valor**, **id_produto**). Encontre os produtos vendidos e seus respectivos valores:

Produto ⋈ **Produto.id**=**Venda.id_produto** **Venda**

- Essa expressão realiza uma junção entre as relações **Produto** e **Venda**, combinando as tuplas onde o atributo **id** de **Produto** coincide com o atributo **id_produto** de **Venda**. O resultado é uma relação contendo os campos de ambas as tabelas, permitindo visualizar os detalhes dos produtos vendidos e seus valores..

Vamos para a prática?



Considere as seguintes relações:

- **Aluno** (id, nome, idade, curso)
- **Disciplina** (id, nome, carga_horaria)
- **Professor** (id, nome, titulação)
- **Turma** (id, nome_disciplina, semestre)
- **Matricula** (id_aluno, id_turma, nota)
- **Curso** (id, nome, coordenador)

Parte I: Operações Básicas.

1. Operação de Seleção (σ)

- 1.1. Liste todos os alunos com idade maior que 20 anos.
- 1.2. Selecione os professores cuja titulação seja "Doutor".
- 1.3. Obtenha todas as disciplinas que possuem carga horária superior a 60 horas.
- 1.4. Liste as turmas do semestre "2023/1".
- 1.5. Selecione os cursos cujo coordenador seja "Ana Maria".

2. Operação de Projeção (π)

- 2.1. Obtenha apenas os nomes dos alunos e seus respectivos cursos.
- 2.2. Liste os nomes e as titulações dos professores.
- 2.3. Extraia apenas os nomes das disciplinas oferecidas.
- 2.4. Obtenha os nomes dos cursos e os coordenadores, eliminando duplicidade.
- 2.5. Liste as disciplinas com carga horária distinta.

3. Operação de Junção (⋈)

- 3.1.** Liste os alunos e suas respectivas turmas.
- 3.2.** Obtenha a lista de professores e as disciplinas que lecionam.
- 3.3.** Liste os cursos e os respectivos coordenadores.
- 3.4.** Apresente as notas dos alunos em cada turma.
- 3.5.** Obtenha a relação entre alunos e as disciplinas que estão cursando.

Parte II: Consultas Compostas.

4. Combinação de Operadores Relacionais e Lógicos.

- 4.1. Liste os alunos com idade maior que 18 anos e que estejam matriculados no curso de "Engenharia de Software".
- 4.2. Obtenha as disciplinas com carga horária superior a 40 horas ou cujo nome contenha a palavra "Programação".
- 4.3. Selecione os professores que possuem a titulação de "Mestre" ou "Doutor".
- 4.4. Liste as turmas que ocorreram no semestre "2023/1" e "2023/2".
- 4.5. Obtenha os cursos cujo coordenador seja diferente de "Carlos Eduardo".

Parte III: Desafios.

5. Consultas Complexas e Junções Múltiplas.

- 5.1.** Obtenha a lista de alunos com seus respectivos cursos e as disciplinas que estão cursando.
- 5.2.** Apresente os nomes dos professores junto com as disciplinas que ministram e os alunos matriculados nessas disciplinas.
- 5.3.** Liste os alunos aprovados em uma disciplina específica (nota maior ou igual a 6,0).
- 5.4.** Obtenha todos os cursos que possuem alunos matriculados no semestre "2023/2".
- 5.5.** Liste as disciplinas que possuem carga horária superior a 60 horas e são ministradas por professores com titulação de "Doutor".

Dúvidas?

jessica.oliveira@p.ucb.br